

⑩日本国特許庁

⑪特許出願公開

公開特許公報

昭54—36369

①Int. Cl.²

識別記号

②日本分類

庁内整理番号

③公開 昭和54年(1979)3月17日

B 29 F 1/10

25(5) C 1

7636-4F

B 29 D 3/02

25(5) J 0

7224-4F

発明の数 1

審査請求 有

(全 15 頁)

④シート成形コンパウンド成形品の金型内被覆

アメリカ合衆国ミシガン州フエ
ンウイック・オルムステッド・
ロード7831

①特 願 昭53—65862

②出 願 昭53(1978)6月2日

優先権主張 ②1977年7月11日③アメリカ国
(US)④814502⑦発 明 者 シガデュール・イスフエルド・
アーナソン⑦出 願 人 ザ・ゼネラル・タイヤ・アンド
・ラバー・カンパニーアメリカ合衆国オハイオ州アク
ロン・ゼネラルストリート1

⑦代 理 人 弁理士 佐々井弥太郎 外1名

明 細 書

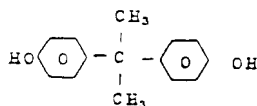
1. 発明の名称

シート成形コンパウンド成形品の金型内
被覆

2. 特許請求の範囲

- シートモールディングコンパウンドからつくられる1つの部分が変形しない程充分剛直な状態に形成され硬化された後、密閉条件に金型を保持しながら2つの金型の半分を分離することによつて形成される空間中に被覆組成物を射出することによつて前記の部分を被覆する方法に於いて、低収縮性添加物とポリエポキシド樹脂と不飽和モノカルボン酸との反応によつて形成されたビニールエステル樹脂の混合物からなる被覆組成物を射出することからなる改良方法。

2. ポリエポキシド樹脂が化合物

のジグリシジルエーテルである、特許請求の
範囲第1項の方法。

- 低収縮添加物がポリビニルアセテートである、特許請求の範囲第1項の方法。
- 低収縮添加物が不飽和ゴムポリジエンであつて、少なくとも15,000の分子量をもち、また重合された形態の中に少なくとも30重量%の共役ジエン単量体と0ないし約70%の別の少なくとも一つの共重合できる単量体を含有し、またグラム当り約0.3ないし1.2デシリットルの固有粘度をもっている、特許請求の範囲第1項の方法。
- 低収縮添加物がポリメチルメタクリレート、ポリエチレン及びポリスチレンからなる群から選ばれる、特許請求の範囲第1項の組成物。
- 被覆組成物中に伝導性充填剤が存在する、特許請求の範囲第1項の組成物。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、シートモールディングコンパウンド(SMC)でできた成形品に被覆を適用するための金型内被覆方法に関する。

SMCは大型の剛性の部分の大容量成形に広く使用される。その使用を助けている要因はSMCの急速硬化性と容易な流動性、大きな強度と剛直さ、滑らかさ、低収縮性、寸法の安定性、及び比較的低コストであることであつた。しかし自動車の外面部品用に表面の品質を尚もつと改良することが大きな要請となつてゐる。

特に厄介なのは表面の多孔性と起伏とひけである。普通の塗装操作ではこれらのどれも有効に充填したり隠したりはできない。従つて、全部品を検査し、欠陥品については容認できる外観が得られるまで手による充填、砂でのみがき、塗装及び検査の各部分を再循環させることが慣行となつてゐる。どの様なひけも許容されないところには外皮としての役目をもつ別の部品を成形し、堅く且つ固着する区分をもつた第二の部品をこれに接合

るだいたい前に、薄い部分が先に硬化されてしまうからである。

記載された問題を克服するとこれに関する一つの方法は、グルコートの代わりに樹脂を含浸させた箔を使うことだつた。もう一つの方法はタイコートとしての役目をもち、その相対する両側へ初めにSMCが、次にグルコートが付くことの出来る含浸しない箔を使うことであつた。

両方法の著しい利点は、印刷模様を付けた表面が得られることだ。しかし、多くの平らでない部品では箔が折れたたまたま裂けたりするため、有用性が限定される。

もう一つの方法は、2成分グルコートを使用してイソシアネートの反応性を通してグルコートを基質へ結合させることだつた。この二成分の系は混合を制御する必要がある。英国特許第1,457,935号を参照。

上の難点にかんがみ、硬化されたBMC部品の上に成形できて、しかもそれに接着するような液体組成物が要求された。この研究の結果、SMC部品

することが普通である。

ほかのやり方では、基質の欠陥を隠すために部品上にグルコートを成形することであつた。原則として、これは、仕込みを成形する前に熱い金型を被覆することか(合衆国特許第3,940,468号を参照)あるいは予め成形された部品の上にグルコートを成形する(日本特許出願34210/62を参照)ことにより行なわれる。

上記のグルコート法はどれもウレタン以外は、種々の理由から熱間マッチドメタルSMC成形に於ける有意義な試験を受けていない。恐らく、技術上の主な障害は共硬化を通して以外にSMCに接着する被覆物がないためだつた。このため、このような被覆を最初に適用する場合、被覆をSMCの流動中に引張きに耐える程に硬化させるが、しかしSMCと架橋するのに十分な程度硬化度の低いものでなくてはならない。同様にSMCを初めに成形する時には、SMCが十分に硬化する前に金型を開ける必要があるが、概してこれは実行不可能である。というのは、部品の厚い部分が妥当な硬化度にな

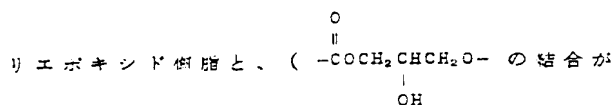
上に成形できる被覆剤が発見された。使用される被覆方法はBMC部品を慣用の方法で圧縮成形し、金型の半分どうしを分離し、金型の下半分の上面、の上端の下に伸びる金型の上側によつて形成される剪断端部(喰い切り刃)の間に密閉を保持することである。次にグルコートを射出し、金型を閉じて被覆剤を流動、硬化させる。射出される被覆物は射出時又はその直前に反応成分の混合を必要としない。本発明の被覆剤はまた、先行技術のイソシアネート被覆剤よりも安い。被覆剤は硬化されたBMC部品にも適用できる。

先行技術の被覆組成物の欠点をもたずに、自動車製造業者が望んでいる物理性状をもつた被覆剤を得るには、概してビニル単量体溶液中の二成分混合物が必要である。

第一成分はビニルエステル樹脂である。第二成分は、ビニルエステル樹脂と混和性のない材料である。低収縮添加物として普通に使われる材料は、この必要条件に合う。低収縮添加物は被覆の引張り強度を弱めるため、これを一片として引つ張る

ことも、力を伝達することもできないと考えられている。ビニルエステル樹脂 100 部に基づいて、低収縮添加物は 10~50 部、好ましくは 20~40 重量部の水準で存在する。ビニルエステルと低収縮添加物の両方とも、通常はスチレンに溶解される。

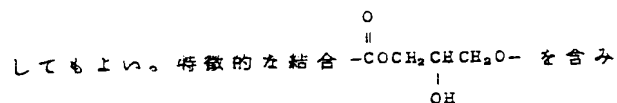
ビニルエステル樹脂は一般にはほぼ同じ割合のポ



形成されて、生ずる樹脂が重合できる不飽和末端基をもつ場合の) 不飽和モノカルボン酸とを反応させることによつてつくられる。例えば、2 当量のメタクリル酸を 2 当量のポリエポキシド樹脂と反応させると、ビニルエステル樹脂がつくられる。

ビニルエステル樹脂はベアデン (Bearden) への合衆国特許第 3,367,992 号に記載されている。この場合、ヒドロキシアルキルアクリレート又はメタクリレートのジカルボン酸半エステルをポリエポキシド樹脂と反応させる。合衆国特許第 3,066,112 号と第 3,179,623 号でボーエン (Bowen)

は、アクリル酸やメタクリル酸のようなモノカルボン酸からのビニルエステル樹脂の製造を記載している。ボーエンはまた、グリシジルメタクリレート又はアクリレートをビスフェノール A のような二価フェノールのナトリウム塩と反応させる場合の代わりの製造法を記載している。エポキシノボラック樹脂に基づくビニルエステル樹脂は、フエケテ (Fekete) 等への合衆国特許第 3,301,743 号に記載されている。フエケテ等はまた、合衆国特許第 3,256,226 号で、ジカルボン酸をポリエポキシド樹脂並びにアクリル酸等と反応させてポリエポキシドの分子量が高められたビニルエステル樹脂を記載している。アミン、メルカプタン等のようなエポキシド基と反応する基を含有する他の二官能性の化合物をジカルボン酸の代わりに利用



末端の重合できる不飽和基を含有する上記の樹脂類のすべては、ここではビニルエステル樹脂とし

て分類される。ビニルエステル樹脂の製造は上の特許に十分に明らかにされている。

そのほか、ビニルエステル樹脂の定義には、エポキシド基のカルボン酸基との相互作用によつてつくられる第二級ヒドロキシル基が無水ジカルボン酸と反応して付着しているカルボン酸基をついているような樹脂をも含めるように意図される。これらの材料の製造はジャーニガン (Jernigan) への合衆国特許第 3,466,259 号に記載されている。ポリエステル樹脂をつくるのに有用なものとして記載されたものと同様の種々の飽和及び不飽和無水物を、ヒドロキシル基の当量当り無水物約 0.1 モルから各ヒドロキシルと反応するのに十分な量までの割合で使用してよい。約 25~150℃ の反応温度が適当であり、反応中の重合を防ぐためよく知られたビニル重合抑制剤の任意のものを加えてよい。

簡単に言えば、本発明のビニルエステル樹脂の製造には既知ポリエポキシド類の任意のものを使用してよい。有用なポリエポキシド類は、分子当

り 1 個より多いオキシラン基を含有する限りにおいて多価アルコール類と多価フェノール類のグリシジルポリエーテル類、テトラブロモビスフェノール A に基づく難燃性エポキシ樹脂、エポキシノボラック、エポキシ化脂肪酸又は乾性油酸、エポキシ化ジオレフィン、エポキシ化ジ不飽和酸エステル並びにエポキシ化不飽和ポリエステル類である。ポリエポキシド類は単量体でも重合体でもよい。

好ましいポリエポキシド類は、エポキシド基当り約 150~2,000 の分子量をもつ多価アルコール又は多価フェノールのグリシジルポリエーテル類である。これらのポリエポキシド類は、普通にはエピハロヒドリン又はグリセロールジハロヒドリンの少なくとも約 2 モルを多価アルコール又は多価フェノール 1 モル及びハロヒドリンのハロゲンと結びつくのに十分な量の苛性アルカリと反応させてつくられる。生成物は分子当り 1 個より多いエポキシド基、すなわち 1 より大きい 1,2-エポキシ当量の存在によつて特徴づけられる。

不飽和モノカルボン酸類はアクリル酸、メタクリル酸、ハロゲン化アクリル酸又はメタクリル酸、桂皮酸等及びそれらの混合物、並びに合衆国特許第3,367,992号に記載されているようにヒドロキシアルキル基が好ましくは2~6個の炭素原子をもつ場合のジカルボン酸のヒドロキシアルキルアクリレート又はメタクリレート半エステル類を含む。

ビニルエステル樹脂を変性するのに有用なジカルボン酸無水物は無水マレイン酸、無水シトラコン酸、無水イタコン酸、種々の置換無水マレイン酸等、並びに無水フタル酸、無水クロレンジックアシッド（ヘキサクロロエンドメチレンテトラヒドロフタル酸）、無水テトラプロモフタル酸等のような種々の^{不飽和}無水物を包含する。

種々の共重合できる単量体が利用でき、適当であり、アルケニル芳香族単量体類、アクリル酸とメタクリル酸のアルキルエステル、酢酸ビニル、アクリロニトリル、マレイン酸ジアルル、フタル酸ジアルル、アクリル酸とメタクリル酸等、及び

それらの混合物を包含する。好ましいものはスチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエンのようアルケニル芳香族単量体類、 α -ブチルスチレン等のようなアルキル置換スチレン類、クロロスチレン、ジクロロスチレン等のようなハロゲン置換スチレン類である。

好ましい収縮添加物又はフィルム弱体化添加物はポリ酢酸ビニルである。ポリ酢酸ビニル共重合体も使用できる。

本発明の目的に適した酢酸ビニルの熱可塑性重合体は、分子中に平均0ないし約10個、及び好ましくは平均0ないし約3個のカルボキシル基を含有する。置換基数で適当な熱可塑性重合体は0ないし約5重量%、好ましくは約0ないし約2重量%の一緒にした「カルボキシル」化合物を含有する。これらの重合体は、すべてこの技術に知られた幾つかの方法で、次のようにつくることができる。

(1) 共重合できるカルボン酸で酢酸ビニルを重合させて分子当たり平均少なくとも1個のカルボキ

シル基をもつ共重合体をつくる。共重合できる適当なカルボン酸はすでに述べた不飽和多カルボン酸並びに式



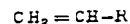
(式中 α は3~10の整数、好ましくは3~6)をもつ不飽和モノカルボン酸類である。上の範囲内に入る酸の例は次のものである。アクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、イソクロトン酸、ビニル酢酸、チグリン酸、ヘキセン酸等。

(2) 上の(1)で述べたような共重合できるカルボン酸にポリ酢酸ビニルを反応させて、ブロック共重合体又はグラフト共重合体をつくる。

(3) もともとあつた全エステル基の^{合計}数に基づいて概して20%の最大値までポリ酢酸ビニルを部分的に加水分解し、またすでに本明細書で述べたように多カルボン酸又はその無水物で水酸基を部分的又は全体的にエステル化する。

(4) 酢酸ビニルはホモポリマーであることが好ましい。本発明の組成物を処方するには、ビニルエステル樹脂を架橋して熱硬化性生成物にする役

目をする重合できるエチレン性不飽和モノマーを酢酸ビニルのポリマーに混和するのが慣用的である。ビニル単量体は式



[式中Rはビニル基と共役関係にある不飽和炭素-炭素、炭素-酸素、又は炭素-窒素基をもつ基である。ビニル基と共役関係にあるこのような不飽和をもつ基はアリール、ケトン、複素環、ニトリル、カルバルコキシ、カルボキシ及びアミドである。

特定のビニル単量体は次のものを包含する。

Rがアリールの場合には、スチレン；クロロスチレン、p-ヨードスチレン、m-フルオロスチレン、ジクロロスチレン等のようなハロゲン化スチレン；p-メチルスチレン、p-エチルスチレン、 α -三ブチルスチレン等のようなアルキル置換スチレン類；p-エトキシスチレン、p-プロポキシスチレン、p-フェノキシスチレン等のようなアルコキシ及びアリーロキシ置換スチレン類。

Rがケトン性の場合には、エチルビニルケトン、
n-ブチルビニルケトン、フェニルビニルケ
トン等。

Rが複素環の場合には、ビニルピリジン、ビニ
ルキノリン、ビニルピロール、ビニルカルバゾ
ール、ビニルチオフェン等。

Rがニトリルの場合には、アクリロニトリル等。

Rがアミドの場合には、アクリルアミド、ビシ
クロヘプチルアクリルアミド、ジアセトンアクリ
ルアミド等。

Rがカルボキシの場合には、アクリル酸等。

Rがカルバルコキシの場合には、メチルアクリ
レート、ブチルアクリレート、オクタルアクリレ
ート、ラウリルアクリレート、シクロヘキシルア
クリレート、フェニルアクリレート、ベンジルア
クリレート等。

また、ジアリルフタレート等も適している。

エチレン性不飽和単量体量も広範囲に変わりう
る。例えば単量体は、単量体とポリ酢酸ビニルの
合計量に基づいて約10ないし約60重量%の量で使

用できる。単量体とポリ酢酸ビニルの合計量に基
づいて約20ないし約50重量%のエチレン性不飽和
単量体を使用するのが好ましい。他の低収縮添加
物とビニルエステル樹脂用の溶媒として同じ不飽
和単量体を使用できる。不飽和単量体は、普通に
はビニルエステル樹脂100部に基づいて50~400
部、好ましくは100~200部の水準で存在する。
ビニルエステルの不飽和の当量当り1~3当量の
ビニル単量体が存在するのが好ましい。

その他の好ましい低収縮添加物はポリジエンゴ
ムを含む。ポリジエンゴムでは、ブタジエンのよ
うな共役ジエン単量体のホモポリマーとコポリ
マーを含めることが意図されている。更にこの定
義内には、少なくとも約30重量%のジエン単量体
を含み、残りがスチレン又はアクリロニトリルの
ような他の少なくとも一つの共重合できる単量体
からなる重合体を包含することが意図されている。
またこれは市販されているか、又は既知重合法に
よつて容易につくられる広範囲のランダム、グラ
フト及びブロック重合体を含めることが意図され

ている。

30重量%ほどの少ないジエン単量体をもつポリ
ジエンゴムは本発明によつて改良をもたすけれ
ども、ジエン単量体が重合体の少なくとも約40%
を構成する時に、よりすぐれた被覆性状が見い出
され、この水準^{又はこれ}以上の重合体が本発明によつて好
ましい。

共役ジエン単量体はブタジエン、イソブレン、
クロロブレン、その種々のハロ及び低級アルキル
置換誘導体類、並びにこれに類する単量体を包含
する。ジエン単量体類の混合物は、ある望ましい
性状をポリジエンゴムに付与するためにしばしば
用いられる。ポリブタジエンが好ましいポリジエ
ンである。

このジエン単量体類と共に有用な共重合できる
単量体はアクリロニトリル、メタクリロニトリル
等のようなニトリル単量体類、スチレン、 α -メ
チルスチレン、ビニルトルエンのようなアルケニ
ル芳香族単量体類、クロロスチレン又は α -ブチ
ルスチレンのようなハロ及びアルキル置換スチレ

ン類を包含する。好ましい共重合体はスチレン-
ブタジエン共重合体類、及び特にそのブロック共
重合体を含む。

本発明の不飽和ポリジエンゴムは種々の周知の
手順によつてつくられ、また本発明はこのゴムの
利用に関するものであつてその製造に関するもの
ではないから、その詳細な説明は必要でない。
「エンサイクロペディア・オブ・ポリマー・サイ
エンス・アンド・テクノロジー」(Encyclopedia
of Polymer Science and Technology)第2巻、
インターサイエンス・パブリッシャーズ、1965年、
の中のダブリュー・サルツマン(W. Saltman)に
よるブタジエン重合体と共重合体に関する章など、
このような製造法について参照できる多くの教科
書や特許が容易に入手できる。

好ましいポリジエンゴムは約0.3ないし1.2デ
シリットル/gの固有粘度又は少なくとも約
15,000~20,000の分子量をもっている。

被覆性状の改良はポリジエンゴムの分子量に関
係しているように思われる。その結果、分子量の

より高いポリジエンゴムを最低濃度で使用する時には、より低い分子量のものより大きな改良を示す。従つて、少なくとも約0.5dl/gの粘度をもつポリジエンゴムを使用するのが好ましい。

有利なこととしては、系が樹脂とゴム100部当り粘土等のような不活性充填剤の少なくとも約15部を含有するならば、粘度範囲を約2dl/gまで拡大できることがわかつた。このことは、普通には耐候性等のようなある性状を付与するため及び経済性の理由から熱硬化性樹脂系がこのような充填剤と一緒に処方されるため、特に有意義である。

固有粘度は次のように定義される。

$$\eta_{inh} = (2.303 \log_{10} \eta_r) / (C)$$

ここで $\eta_r = (\eta/\eta_0)$ であり、また

η = 溶媒の時間

η_0 = トルエン100 ml当り重合体0.15g

の溶液に対する時間

C = 濃度

粘度単位はデシリットル/グラムである。

使用できるその他の低収縮添加物は、ポリメチ

ルメタクリレート、ポリエチレン及びポリステレンを包含する。

ビニルエステル樹脂の外、不飽和ポリエステル樹脂が任意に存在しうる。ポリエステルはビニルエステル樹脂の0~100重量部の水準で存在する。

概して、適したポリエステルの製造では、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸等のようなエチレン性不飽和ジカルボン酸は、約1,000~8,000又はそのあたりの分子量をもつアルキレングリコール又はポリアルキレングリコールで内部エステル化される。フタル酸、イソフタル酸、テトラブロモフタル酸、クロレンジックアシッド、アジピン酸、こはく酸等のようなエチレン性不飽和を含まないジカルボン酸は、しばしば α 、 β -不飽和ジカルボン酸のモル当り0.25ないし15モルほどまでのモル範囲内で使用される。適当な酸無水物は、これらが存在する時には使用してよく、入手できるときは普通には好ましいことが理解されよう。

ポリエステルのグリコール又は多価アルコール成分は、酸類の合計に関して普通には化学量論量

又はやや過剰量にある。多価アルコールの過剰量は20~50%を超えることはほとんどなく、普通には約2~10%である。

これらの不飽和ポリエステルは、適当なモル比の多価アルコールとジカルボン酸又は無水物との触媒を加えられた混合物を高温で、普通には約150°ないし225℃で約5ないし15時間の範囲の時間にわたつて加熱することによつて一般につくられる。ヒューズカルカテコールのような重合禁止剤を加えるのが有利である。無水物との共重合によつて適当なオキシドから直接に不飽和ポリエステルをつくることもできる。例えばプロピレングリコールの代わりにプロピレンオキシドを使用でき、無水マレイン酸又は無水マレイン酸と無水フタル酸との混合物と共重合させる。これらの周知の樹脂のそれ以上の説明は本明細書では不要である。

本発明のゲルコート組成物は、酢酸ビニルとの関連で上に述べたものなどのビニル単量体中に溶解又は懸濁させる。ビニル単量体は、ビニルエステル100重量部に基づいて10~200部、好ましく

は50~150部の水準で存在しうる。

普通の乳化剤、禁止剤及び充填剤も存在しうる。上の材料の完全な開示には、合衆国特許第3,466,259号、第3,548,030号、第3,564,074号、第3,674,893号、第3,836,600号、及び第3,683,045号を参照。

本発明の実施に金型内被覆用基質として用いられる好ましいSMCは、ビニルエステル、イソフタル及びプロピレングリコールフマレートポリエステル系に基づくものである。

SMCを圧縮成型するのに適したクロームメッキの切断端部の金型は、金型内で被覆される部品を適切に収容し且つ離形する。普通には、プレスが開いている時に表面が均等に分れるような金型を使用する。更に、被覆の厚さは基質表面の抜き勾配角度によつて変わること、厚さは典型的には、低い抜き勾配面の約0.01mmから高いドラフト面の0.07mmまで変わる。部品表面に垂直に測定された時の被覆に対して利用しうる金型開口部が抜き勾配角度のサインと共に変化するため、これが

起る。

初めに述べたように、被覆を適用するのにこれまで用いられた主な方法は、金型の両半分をわずかに分離し、SMC部品へ射出してから再び金型を閉じることである。この方法で剪断端部（喰切り刃）の設計により常に液体密閉部を形成することができる。

0.5 mmほどの厚い被覆を与える仕込み重量を使用した。概して平均0.07ないし0.10 mmの被覆で不透明さと完全な被覆を与えるのに十分だった。普通のSMC部品の厚さは平均2.5 mmなので、典型的な被覆はSMCの $\frac{1}{2}$ 当り約0.03ないし0.05 $\frac{1}{2}$ の被覆を要した。しばしば高圧射出で形成される単一のブール又は片である被覆用仕込みの単なる配置は普通には完全な被覆を与えた。140ないし160℃の金型温度は満足な被覆を与えた。150℃で10～30秒の最少硬化時間を使用した。早すぎるゲル化と生ずる不完全な被覆を防ぐために、時にはもつと遅い硬化速度さえも必要であつた。

期待されるように、これより高い成形圧力は勾

配のより急な抜き勾配のより低い表面をいつそうよく被覆した。しかし、基本のSMC部品を成形するのに必要な典型的な圧力は、概して完全な被覆を与えるのに適していた。

ゲルコートの主目的は、ボイドを満たし、ひけを減らし、SMCの注文成形業者が現在一般に用いているプライマーシーラーの代替品として役立つことにある。

金型内で被覆された部品は、フォード社のクロスハッチ試験を除き、通常用いられる自動車試験によつて満足できるように見えた。耐候性については結果はまだ不完全である。グラブエロメーターの値は特に良好であり、基質から金型内被覆の分離は全くなく、金型内被覆からのペンキの分離もほとんどなかつた。

ほとんどの研究は下塗り操作の代替を目指したものであるが、少なくとも隠蔽力に関する限り、上塗りとして適しているように見える被覆も行なつた。また、適当なコークス類を含めることにより、良好な電気伝導性をもつ被覆も行なつた。こ

れが示すように、成分選択と生ずる被覆性状には相当な感通性がある。

以下の実施例では、明細書及び特許請求の範囲の他の部分と同様、部と百分率は他に特定されていなければ重量による。

実施例 1

ローム・アンド・ハース社の標準的な不飽和ポリエステル基盤のシートモールドイングコンパウンドを使用して、1976年型オルズモobilのグリルを成形した。部品をプレス内で150℃の金型温度で1.5分間硬化させた。金型の喰切り刃で密閉を保持しながら、金型の上半分を10 mm持ち上げた。金型の上部表面に位置を定められた冷却された射出ノズルから次のゲルコート組成物を3秒間射出した。被覆を0.5分間硬化させた。厚さ0.13 mmの被覆は被覆組成物80 $\frac{1}{2}$ を使用して形成された。

使用の被覆組成物は次の処方をもつていた。

成 分	部
スチレン中のビニルエステル樹脂 ¹⁾ (スチレン44 $\frac{1}{2}$ 中におけるアクリル酸とビスフェノールAジグリシジルエーテルとの共重合体66 $\frac{1}{2}$ であると考えられる)	400

スチレン ²⁾ 60 $\frac{1}{2}$ 中に溶解された幾分のカルボキシル基を含有する40 $\frac{1}{2}$ ポリ酢酸ビニル	120
CaCO ₃ 充填剤	450
第三ブチルパーオクトエート	5
スチレン中のパラベンゾキノロンと溶解 (抑制剤)	0.6
ジアルキルホスフェート ³⁾ (離型剤)	4.2

- 1) ダウ XD 9013.01
- 2) ユニオンカーバイド LP 40
- 3) セラック NE デュボン

次のクライスラー試験手順を使用して、被覆グリルを試験して、次の結果を得た。

LP 463PD-15-01接着性及び靱性については必要な試験に合格。基質や被覆からの塗膜の分離なし。この試験は被覆に刻み目を付けてから特殊な接着テープを張り付け、このテープをはかすというものである。

LP 463PD-9-01凝縮が起つている湿度に対する抵抗性試験は必要な試験に合格。凝縮が起つている湿度によるふくれ発生や接着力の損失なし。

この試験は49℃で湿度100%の環境中に250時間部品を入れておくことを含む。

LP 463PD-22-01塗装表面のサイクル試験は必要な試験に合格。方法Ⅱ。ふくれ、浅割れ、亀裂、チッピング、接着力損失、退色、又は表面に有害なその他の作用はない。この試験は15回の加熱と冷却サイクルをくり返すことを含む。

被覆グリルをSAE J 400 グラヴエロメーター試験にもかけて、次の結果を得た。この試験は、-18℃で483 kPaの空気圧で推進される砂礫を部品にぶつけることによつて行なり。

チップ抵抗(グラヴエロメーター)

2-パネル ⑬	A-6 C B-6 C、7 B
2-パネル ⑭	A-7 C B-6 B、7 C
2-パネル ⑮	A-7 B B-9 B

必要な試験に合格-4 B以下の等級は不合格。

ユニオンカーバイド、アッシュランド及びローム・アンド・ハース各社の処方に基づくBMC基質

スチレン44部中に溶解された剛性ビニルエステル樹脂66部(アクリル酸及びビスフェノールA¹⁾アセテートのジグリシジルエーテルの共重合体) 110

熱可塑性スチレン-ブタジエン共重合体(ダウから購入) 44.4

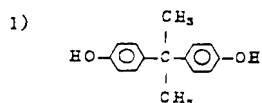
スチレン単量体 79.6

第三ブチルパーベンゾエート 2

第三ブチルパーオクトエート 2

ジアルキルホスフェート(ZELEC UN)デューボン触媒 1.375

長石(無水珪酸ナトリウム、カリウム、アルミニウム)5%Na 8%K 265



慣用のローム・アンド・ハース社のSMCから2.3平方メートルの上部表面積をもつオルズモービル用フード一組12個を成形し、上の処方剤で被覆した。グルコートに先だつてフードは約4分間硬化された。グルコートを約30秒間硬化させた。被覆してないフードにあつた表面の欠陥のほとんどは、被覆によつて正された。被覆は基質に対す

の被覆に実施例1の組成物を使用し、同じく良好な結果を得た。認容できる生成物を保持しながら、基質硬化時間を90秒から6分まで変えることができる。被覆された基質には、2.3平方メートルの上部表面積をもつオルズモービル(Oldsmobile)のフードも含まれており、結果も良かった。

実施例2

LP40の代わりにLP100を使用した以外は、実施例1をくり返した。CaCO₃の代わりに長石を使用し、光安定剤及び紫外線吸収剤1%を添加した。LP100はLP40と基本的に同じ組成をもつが、着色性がよくなる。平らなパネル金型を使用し、つくつたパネルを工場の屋根の上で日光の影響について試験する。

実施例3a

次の成分を使用してグルコート組成物を処方した。

成 分	部
弾性ポリエステル(無水マレイン酸、無水イソフタル酸、エチレングリコール及びジエチレングリコール)	70

る良好な接着力をもたず、他の慣用のBMC基質に対してはいつそう劣つた接着力を示した。

基質硬化時間の接着力に対する影響を決定するため、被覆適用前に45秒、1分、1.5分、及び3.5分の基質硬化時間を使用した。基質は成形されたシートであつた。被覆の硬化時間は3.5分であり、すべての場合に300°Fの金型温度を用いた。基質硬化時間45秒、1分、及び1.5分では接着は非常によく、3.5分では劣つていた。

実施例3b

長石の代わりに炭酸カルシウムを使用し、実施例3aで得られたものと同じ結果を得た。

実施例4

本発明の実施に用いられる伝導性板状組成物は次の処方をもっている。

成 分	部	部
スチレン中のビニルエステル樹脂 ¹⁾ (44%スチレン中のアクリル酸とビスフェノールAのジグリシジルエーテルとの共重合体66%であると考えられる)	400	400

60% スチレン ²⁾ 中に溶解された40% ポリ酢酸ビニル	120	120
石油コークス(微粉砕)	480	600
コークコークス(微粉砕)		600
第三ブチルパーオクトエート	6	
スチレン中のパラベンゾキノロン酸 和溶液(抑制剤)	0~0.8	0~0.8
スチレン	0~40	0~40
ジアルキルホスフエート ³⁾ (離型剤)	4	4

1) ダウ XD 9013.01

2) ユニオンカーバイド LP 40

3) セラック NB デュポン

組成物の流動とゲル化時間を調節するため、硬化剤とスチレン比率を変えている。既して大型部品はより長い流動時間をもっている。上に概略を述べた被覆組成物は良好な電気伝導性をもっている。導電性表面のため、盛根部品にクロームメッキが可能となり、空室に熱がこもるのを防げる。フードの伝導性表面は静的電波の干渉を減少する。ボディ全体を電気伝導性にして、これを静電的に

塗装することもできる。

伝導性充填剤は、伝導性を付与するのに有効な少量から、ビニルエステル樹脂 100 部当り 300 部の水準まで存在しうる。

計算はすべてビニルエステルのみを含めており、いわゆるビニルエステル樹脂中に存在する単量体のスチレンを含んでいない。

出願人 ザゼネラルタイヤアンドラバーカンパニー

代理人 弁理士 佐々井 彌太郎

(他1名)

収入
印紙

手続補正書

昭和 53 年 10 月 9 日

特許庁長官 熊谷 善二 殿
(特許庁審判長 殿)
(特許庁審査官 殿)

- 1 事件の表示 昭和 53 年特許願第 65862 号
2 発明の名称 シート成形コンパウンド成形品の
金型内被覆
3 補正をする者

事件との関係 出願人

住所 アメリカ合衆国 オハイオ州 アクロン
ゼネラルタイヤ・アンドラバーカンパニー ①
氏名 ザゼネラルタイヤアンドラバーカンパニー ②

4 代理人

住所 〒100 東京都新宿区新宿 2 丁目 8 番 1 号
新宿セブンビル 608 号室

(6601) 氏名 弁理士 佐々井 彌太郎 ③
(電話 354-1285 内 6)

5 補正命令の日付

6 補正により増加する発明の数

7 補正の対象 明細書「特許請求の範囲の項」
及び「発明の詳細な説明の項」

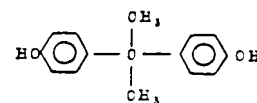
8 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を下記に補正する。

1. シートモールドングコンパウンドからつく

られる 1 つの部分に変形しない程充分剛直な状態に形成され硬化された後、密閉条件に金型を保持しながら 2 つの金型の半分を分離することによって形成される空間中に被覆組成物を射出することによって前記の部分を被覆する方法に於いて、低収縮性添加物とポリエポキシド樹脂と不飽和モノカルボン酸との反応によって形成されたビニルエステル樹脂の混合物からなる被覆組成物を射出することからなる改良方法。

2. ポリエポキシド樹脂が化合物



○ジグリシジルエーテルである、特許請求の範囲第 1 項の方法。

3. 低収縮添加物がポリビニルアセテートである、特許請求の範囲第 1 項の方法。

0.01 μ m 乃至 0.4 μ m の粒子長さをもちシリケ-

ト充填材が存在する、特許請求の範囲第1項の方法。』

4. 低収縮添加物が不飽和ゴムポリジエンであつて、少なくとも15,000の分子量をもち、また重合された形態の中に少なくとも30重量%の共役ジエン単量体と0ないし約70%の別の少なくとも一つの共重合できる単量体を含むし、またグラム当り約0.3ないし1.2デシリットルの固有粘度をもっている、特許請求の範囲第1項の方法。
5. 低収縮添加物がポリメチルメタクリレート、ポリエチレン及びポリスチレンからなる群から選ばれる、特許請求の範囲第1項の組成物。
6. 被覆組成物中に伝導性充填剤が存在する、特許請求の範囲第1項の組成物。
7. 被覆組成物がシート状構造を有するシリケート充填材を含む特許請求の範囲第1項の方法。
8. 被覆組成物中に0.001 μ m 乃至 0.4 μ m の粒子長さと4の最低縦横比をもつシリケート充填材が存在する、特許請求の範囲第1項の方法。
9. 被覆組成物中に10乃至10,000の縦横比と

(2) 発明の詳細な説明の項

(イ) 4頁11行

「受けていない」を「受けていないようにみえる」に訂正する。

(ロ) 5頁下から8行及び7行

「ゲルコート」を「型内コート」に訂正する。

(ハ) 5頁下から5〜4行

「英国特許……を参照。」を「合衆国特許第4,081,578号を参照。又この特許は型内コーティング組成物中に滑石(タルク)の使用を開示している。」に訂正する。

(ニ) 6頁6行

「次にゲルコートを射出し、」を「型内被覆物を次に射出し」に訂正する。

(ホ) 6頁11行

「適用できる。」を「適用でき、かつ許容し得るクロスハッチ(cross hatch)接着が得られる。」に訂正する。

(ヘ) 6頁下から7行

「二成分」の後に「樹脂」を加える。

(ヒ) 6頁下から6行

「必要である。」を「必要であり、板状構造をもつた充填材が使用される。」に訂正する。

(フ) 6頁下から6行と5行の間に次の文章を加える。

「意外にも板状構造をもつシリケート充填材が、クロスハッチ接着に予想外の限定を与えることが発見された。クロスハッチ接着とはクロスハッチパターン(平行交叉線による図柄)を被覆物に切り込み、次で接着テープを切った表面に適用して引張り離した後の基質上に、被覆物がとどまることを意味する。この処理の後で被覆物の80%が基質上に残るならば、良好なクロスハッチ接着をもつと言われる。或る理論では板状構造の充填材は、接着の不足が二義的である点への被覆の接着を減少することである。又被覆物はシートとして引張り離されうる前に破れるであろう程度の貧弱な接着力しかもたない。

板状構造をもつシリカヤシリケートは、カ

- クーオスマ - 化学技術の百科辞典 (Kirk - Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology) 第2版、18巻 49頁 (Interscience Publishers, New York, NY (1969)) に記載されている。

板状構造をもつ充填材は滑石と雲母 (マイカ) からなるシリケート群から選ばれる。縦横比即ち厚さに対する長さの比は、最小値が4で最大値は10.000である。縦横比は好ましくは10乃至1.000である。板状構造をもつ充填材の粒子の長さは0.001 μ m から0.4 μ m、好ましくは0.01 μ m から0.4 μ m の範囲であり得る。

カナダのタルクはシートモールディングコンパウンドの樹脂成分を浸透吸収する傾向が一層小さいので好ましいタルクである。より堅固な被覆にはマイカ充填材が好ましい。」

(1) 6頁下から5行

「第一成分」を「第一樹脂成分」に訂正する。

(2) 6頁最下行

「引つ張る」を「引つ張りはなす」に訂正す

る。

(3) 7頁5行と6行の間に次文を加入する。

「又低収縮添加物は型内被覆物が硬化中に受ける収縮を低下する。」

(4) 7頁下から7行と6行の間に次文を加入する。

「好ましいビニルエステル樹脂は一分子当たり平均0乃至1の遊離カルボキシル基を含有するものである。遊離カルボキシル基とはカルボン酸基又は負の荷電を持つイオン化されたカルボキシル基のことである。」

(5) 11頁11～12行

「置換無水マレイン酸等」の後に「の不飽和酸無水物」を加入する。

(6) 11頁15行

「不飽和酸無水物」を「飽和酸無水物」に訂正する。

(7) 14頁6行

「… 窒素基をもつ基」の後に「」を加入する。

(8) 15頁下から3行

「エチレン性不飽和……」の前に「使用する」を加入する。

(9) 21頁2行

「20～50%」を「20～25%」に訂正する。

(10) 22頁6行と7行の間に次文を加入する。

「しかし通常の充填材が普通の充填材配合量の50%以下からなり、かつ本発明の充填材は大部分又は全部の充填材含有量が板状構造をもつものからなっていることが好ましい。」

(11) 22頁8～9行

「イソフタル」の後に「酸」を加入する。

(12) 23頁4行

「SMC部品」の後に「上の高い抜き勾配によつて形成された領域」を加入する。

(13) 23頁7行と8行の間に次文を加入する。

「被覆物を射出するために見出された最良の仕方は、ノズルの開口を通してピン突起を有する射出ノズルの使用による。脱離位置においてはピンの末端は内部金型面の小部分を形

成する。開放位置ではピンは金型から引き戻されてノズル中に開口を形成し、金型内に被覆材料が射出されることを許容する。ピンは脱離位置で金型の壁と常に平滑な表面を形成するように廻転に対して安定化される。ノズルは金型から熱的に絶縁され水冷される。」

(14) 24頁9行～20行

「金型内で……被覆も行つた。」を「型内被覆をされた部品は、塗装パネルの或る湿度、水中浸漬、接着及びグラベロオメータ試験以外は、普通に使用される自動車試験に合格した。フォードのクロスハッチ試験は、炭酸カルシウムで充填された類似の金型内被覆組成物よりも好結果を示した。」

研究がとりわけ下塗り作業の取りかえにあつたのだが、或る場合には必要な試験に合格するためまだ下塗りが必要である。又脱離力に関する限り顔料仕上塗りとして下塗りとして又はペンキ塗りとして適している様な被覆物がつくられた。

又一貫した再現性は異間視されるが、板状構造をもつグラフアイトの含有によつて、良好な電導性と接着性をもつ被覆がつくられた。」

(4) 32頁7行の後に下記実施例を追加する。

【実施例 5】

1973年型オールズモビル®の格子型開口パネルが、ローム・アンド・ハース®の標準的不飽和ポリエステル基盤のシートモルディングコンパウンドを使用して成形された。

使用されたプレスはペンシルバニア州エリーのエリー・プレス (Erie Press) によりつくられたもので 68.95 KPa の圧 (1,000 PSI) が使用された。いろいろな製作所でつくられたプレスは、すべて自動ガス抜き調節器をもっているか又はこれが加えられ得た。プレスの自動脱ガスサイクルは、部品を成形し、金型を開いて金型内被覆物を射出し、この部品を被覆する様適当な圧力で再閉鎖に必要な順序を調節する様作動せしめられた。部品が成形され外観はすぐれていた。これらは

じ順序を繰り返した。これは剪断かこの部分が開いていると同じ様に広いものである時仕込重量と仕込位置の変動と共に必要とするはなす力が変動し得るし又変動するであろうから理解できる。

この構成によつて、予備硬化圧と硬化圧はボスとリップ上のひけをかくすため違つていた。成形硬化圧は部品のひび割れ傾向を減少させる様予備硬化圧トン数より小さく前方端の面積当り 78740 kg (前方端の面積当り 100 トン) に減少せしめられた。

T-2 からの界面信号が射出機を作動するために使われ、T-3 からの別の信号はそれを停止するために使用される。これは射出機に対する別々のタイマーの必要性を除く。射出の間金型の剪断端でシールが保持された。下記の金型内被覆組成物は、金型の分離面の間に位置を定められた冷射出ノズルを経て分離面に平行に射出したものである。

使用された被覆組成物は次の処方であつた。

試験されすべてテスト運転に合格した。

被覆物はクロスハッチ接着が試験されなかつた位厚かつた。被覆物は 2.2 mm の厚さであつた。成形順序は下記の通りであつた。

プレスに設置した4個のタイマーがすべて使用された。タイマー #1 (T-1) は予備硬化タイマーであり、2½分に設定され、部品を成形し硬化した。硬化時間が経過した時プレスがトン数を実現する時 T-2 が油の流れの時間を調整しラムを戻し (1½秒に設定)、これが金型を 13 mm に開く。次に金型内被覆材料が射出機上のタイマーで射出される。このタイマーは T-3 でこの場合 13 秒に設定された。T-3 の時間を調整して過ぎた時、圧力は元のトン数に低下して戻り、T-4 (60 秒) によつて被覆を硬化するため時間を調整して切られた。

この全順序は部品の成形と被覆に移めてよく作動し、時々まどちらかへ 3 mm 離れる様に見える T-2 以外は、プレスは毎回正確に同

成	分	部
スチレン中のビニルエステル樹脂 ⁽¹⁾		200
(44%のスチレン中のアクリル酸とビスフェノールAのジグリシジルエーテルとの共重合体66%と信じられる)		
40%ポリ酢酸ビニル		80
カルボキシル基がなく、60%のスチレンに溶解されている ⁽²⁾		
スチレン		40
カナダタルク 平均粒子長さ 0.03 mm		200
スズライト (Suzorite) 雲母 (phlogopite) 平均粒子長さ 0.03 mm		140
ターシャリ フタル ベンゾエート		6
スチレン中 バラベンゾキノン の飽和溶液 (禁止剤)		0.6
ジアルキル ホスフェード ⁽⁸⁾ (酸型剤)		3.0
(1) Dow XD 9013.02		
(2) Union Carbide LP 90		
(5) Zelac NE du Pont		

実施例 6

実験室で物性を決定するため、一連の5個の

処方¹が準備された。これら処方¹は板状構造の
充填材量と型が変化せしめられた以外は、実
施例 1 と同じ材料を含有していた。

七

	A		B		C		D		E	
	100	20.47	100	30.08	100	40.08	100	34.54	100	23.01
Dow 9013.02	40	8.19	40	12.03	40	16.0	40	13.82	40	9.21
Union Carbide LP-90	15	3.07	15	4.51	15	6.01	15	5.18	15	3.45
スチレン	3	.61	3	.90	3	1.20	3	1.04	3	.69
T-B-PB	60	12	60	12	60	12	60	12	60	12
Zelec Ne スチレン (50/50)	1.5	.31	1.5	.45	1.5	.60	1.5	.52	1.5	.35
カナダ タルク # 5	329	67.3	-	-	-	-	-	-	175	40.28
カナダ タルク # 505	-	-	173	52.03	-	-	70	24.18	100	23.01
Suzolite (雲母)	-	-	-	-	90	36.07	60	20.73	-	-
合 計	488.5		332.5		249.5		289.5		434.5	

処方¹が最良の接着性をもつことが、予備的な評価の後に決定された。
処方¹、²、³、⁴及び⁵は許容できない接着性をもっていた。
処方⁶及び⁷は¹と³よりも良好な接着性をもつが、¹ほど
良好ではない。

下記は、処方¹の処理のパラメータと試験
結果である。

成形温度	146 - 149 °C (295 - 300 °F)
SMC 硬化時間	2 分 — 合計 3 分
被覆硬化時間	1 分
被覆厚さ	0.23 mm
グラベロメータ	非塗装サンプル上では決定する ことが困難 約 6 であると見られる。
鉛筆硬度	F
けがき X	良
クロスハッチ	良
粗パネルへの接着	基質と被覆物は化学的結合よりも むしろ機械的な固定をもつ様に見 える。被覆物を剥ぎ取った時基質 表面はなおびかびかした外観を有 している。

0.23 mm の被覆物は、使用可能でかつ 40 cm × 40 cm
(16 インチ × 16 インチ) の扁平シートを尚適当
に被覆できた最小の厚さであつた。# 5 タルクは
505 タルクよりも多量の炭酸カルシウムを含有
していた。

5 タルク (カナダ産)

典型的な化学分析		%
シリカ	SiO ₂	16 - 25
酸化カルシウム	CaO	15 - 30
酸化アルミニウム	Al ₂ O ₃	1 - 4
酸化マグネシウム	MgO	20 - 28
強熱減量		15 - 20
pH		9.5 - 10.5
典型的な物理的性質		%
乾燥白度		84 - 89
比重		2.80
たゞき込み密度 (ボンド/立方フット)		76 - 80
流し込み密度 (")		49 - 57
ボンド/固体ガロン		23.32
1 ボンドの嵩 (カロン)		0.0429
油吸取		20 - 24
ヘグマン細度		1 - 2
200 メッシュ 通過 % : 平均粒子長さ		99
325 メッシュ 通過 % 0.03 mm		98

* 505 タルク (カナダ産)

典型的化学分析		%
シリカ	SiO ₂	38 - 41
酸化カルシウム	CaO	11 - 13
酸化アルミニウム	Al ₂ O ₃	2 - 3
酸化マグネシウム	MgO	25 - 28
酸化鉄	Fe ₂ O ₃	1 - 2
強熱減量		15 - 18
pH		9 - 10
典型的な物理的性質		%
乾燥白度		87 - 89
比重		2.80
軽く打つための密度 (ポンド/立方フット)		68 - 74
ゆるい状態の密度 (")		28 - 34
ポンド/固体ガロン		23.32
1 ポンドの嵩 (ガロン)		0.0429
油吸収		18 - 24
ヘグマン細度		3.5 - 5
200 メッシュ通過率: 平均粒子長さ		100
325 メッシュ通過率	0.03 mm	97

Suzorite マイカフレイクの性状

性 状	評 価
色 相	こはく色 - 褐色
形 状	薄いフレイク
粒子の公称寸法	20 ミクロン乃至 0.25 インチ (0.64 cm), 等級による
粒子の厚さ	0.5 乃至 10 ミクロン 等級による
硬度 (モース)	2.5 乃至 3.0
比 重	2.9
屈折率	1.598
pH (水性懸濁液)	7.5
水溶解度	事実上不溶
塩かの又は分解のない 最高温度	2372 F (1300°C)
嵩比重 (スコットホリユメーター)	9 to 17 ポンド/立方フット (0.14 to 0.27 g/cm ³)
製造時	
輸送時	20 to 35 ポンド/立方フット (0.32 to 0.56 g/cm ³)
粒子の中味	-325 メッシュ通過 ASTM D-607-42
弾性率	25 × 10 ⁴ psi (172 MPa)
引ひ張り強さ (計算)*	125 × 10 ⁴ psi (862 MPa)

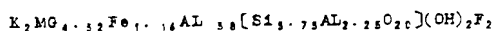
熱伝導率** (剪断面に対し垂直)	4.6 (E factor)
縦熱膨張率** (剪断面に対し平行)	7.2 × 10 ⁻⁴ /F (13 × 10 ⁻⁴ /°C)
平均粒子長さ	0.03 mm

* J. Mater. Sci. 8, 1373 (1973)

** U.S. Bu. Mines Bulletin 647

化学的組成

Suzorite マイカフレイクの化学式は



その化学組成は重量で下記に示される。

組 成	重量 %
SiO ₂	40.7
Al ₂ O ₃	15.8
MgO	20.6
K ₂ O	10.0
FeO	7.8
F	2.2
Fe ₂ O ₃	1.2
H ₂ O	1.0
BaO	0.5

Na ₂ O	痕跡
TiO ₂	"
Cr ₂ O ₃	"
MnO	"

実施例 6 の処方 *B* を使用してつくつたパネルは、下塗りしたものとしなないものの両方で三層の自動車仕上げて仕上げられた。そして仕上げ塗布に対するそれぞれの自動車の仕様に対して試験された。

ゼネラルモータース (GM)

1) パネルの 1 個はシャウイン-ウィリアムスプレーン (Sherwin-Williams Plane) E67 BB7 で下塗りされ、82 °C (180 F) で 30 分間乾燥付けされた。

2) 1 個のパネルは下塗りがされなかつた。

上記パネル (1 及び 2) の両方は PPG 871-571 でシールされ、次いでデュボンの 926-97686 白色ラッカーで重ね塗りで仕上げ塗りされた。パネルは次に 82 °C (180 F) で 10 分間予乾燥付けされた。続いて 162 °C (325 F) で 30 分間リフロ

させられた。

クライスラ - (Chrysler)

3) 1 階のパネルはシャウイン-ウィリアムス
ブレーション E 67 EB 7 で下塗りされ、82 °C (180
F) で 10 分間焼付けされた。

4) もう 1 個のパネルは下並りされなかった。

上記パネル（3及び4）の両方は、次でセラニ
-ズ（Celanese）64-1170 HEA エナメルで仕上
げ塗りされ、121℃（250°F）で30分焼付け
された。

フ ェ - ト (Ford)

5) 1 帖のパネルはモビルトープ (Mobil
Taupe) ESB-N 6J-119B で下塗りされ 163 °C
(325 F) で 30 分間焼付けされた。

6) もう 1 個のパネルは下塗りされなかった。

上記パネル（5と6）の両方は次にフォード（Ford）M 50 J NAD エナメルで仕上げ塗りされ、135℃（275 F）で16分間焼付けされた。

すべてのパネルはそれぞれの仕様に対して試験された。試験の結果は下に表示する。

系	1	2	3	4	5	6
接 着 性	OM 合格	OM 合格	Chry. 不合格	Chry. 合格	Ford 不合格	Ford 合格
クラベロオメーガー (0°F、70 psi)	8 (合格)	6 (不合格)	—	—	6	6
濕 度 (95 時間、 100°F、100% 相对湿度)	合格	合格	—	—	—	—
濕 度 (250 時間、 100°F、100% 相对湿度)	—	—	不合格*	合格	—	—
水 浸 潤 (240 時間、90°F)	—	—	—	—	合格	不合格*
カードナー 衝撃 (80 インチ・ポンド)	—	—	合格	合格	—	—
塩噴射 (250 時間)	—	—	合格	合格	—	—

* 金型内被覆物の磨耗の破損。磨耗の破損を起した金型から成品の取り出しの時、張力によつて起つたものかもしれない。(この形の失敗の背景の原因)

* 仕上げ塗りと金型被覆物界面接着の破損。

試験を行つた人は、本発明の遊動物の二成分被覆層はと良好でなかつたとの意見であつた。